EUGENIO AGUILO

El comportamiento teórico de los Indices de Concentración: Un ejercicio de aplicación a la industria española *

El objetivo del presente artículo es realizar un análisis crítico de los intentos que se han producido para relacionar las medidas de concentración con el grado de monopolio a través de algunos modelos de oligopolio. La conclusión más importante de estos trabajos es que, el índice de Herfindahl está estrechamente relacionado al índice de Lerner del grado de monopolio cuando el equilibrio del mercado corresponde a la solución de Cournot-Nash de un oligopolio no colusivo, lo que hace posible deducir medidas de concentración que reflejen la posibilidad de colusión, aunque no se hayan producido muchos progresos teóricos con el fin de desarrollar modelos de oligopolio que proporcionen una explicación razonable del comportamiento esperado de dicho mercado.

El artículo se divide en cuatro partes. La primera parte describe los índices de concentración más utilizados, junto con el concepto de número equivalente de empresas de igual tamaño. Las propiedades que deben tener estos índices basadas en principios muy generales son discutidas en la segunda parte. La tercera trata la relación entre los índices y los modelos específicos de mercado, lo que conduce a la formulación de algunas propiedades adicionales y a nuevos índices. Finalmente, en la parte cuarta se pretende plantear las limitaciones de estos estudios con la ayuda de los resultados obtenidos de un ejercicio en el que se miden algunos índices de concentración para treinta y nueve industrias españolas con sus correspondientes correlaciones. Esto hará posible concluir si resulta válido desarrollar estos tipos de relaciones,

* Este artículo es un amplio resumen del trabajo realizado en la «London School of Economics» durante el curso 1977-78, bajo la supervisión del Profesor Yamey. En la elaboración del programa para el cálculo de los índices tuve la colaboración del Dr. Urbano Domínguez. Mi compañero del Departamento de Teoría Económica, José A. García-Durán, me hizo algunas observaciones sobre el último borrador. Obvio es señalar que ninguno de ellos es responsable de los errores u omisiones que puedan contenerse en el artículo.

con el consiguiente esfuerzo de elección de un índice teóricamente apropiado. Las limitaciones estadísticas de este ejercicio son discutidas en el Apéndice.

— I —

La distinción entre índices de concentración absolutos y relativos ha resultado ambigua,[1] ya que en el análisis de la concentración de mercado se utiliza un concepto relativo según el cual la distribución de tamaños de las empresas en la industria es tenida en cuenta, menos en el caso del coeficiente de concentración. De ahí que, parezca más apropiado distinguir entre índices de concentración e índices de desigualdad.

Los índices de concentración son sumas ponderadas de las participaciones de las empresas en el mercado. En cambio, las medidas de desigualdad, cuya aplicación desborda ampliamente el campo de la concentración industrial, miden el grado de dispersión a partir de un determinado valor medio y normalmente se relacionan con la curva de Lorenz.

Nuestro trabajo sólo se ocupa de los primeros.[2] De hecho, estamos interesados en medir el control que determinadas empresas ejercen en una industria, por lo tanto, debemos tener en cuenta no sólo la distribución de tamaños, sino también el número de empresas. Si una industria está formada por dos empresas de tamaño similar y otra por cien empresas iguales, la medida de desigualdad es la misma para ambas. No es preciso señalar que la concentración es mucho mayor en el primer caso. Se puede citar otro ejemplo: Si una industria estuviera dominada por un reducido número de empresas y en un momento dado entraran un gran número de ellas, la concentración sería muy parecida, en cambio, el índice de desigualdad sufriría un gran incremento.

Además, la evidencia empírica confirma esta apreciación. Las correlaciones entre medidas de concentración son mucho mayores que las correlaciones entre estas y las medidas de desigualdad.[3]

Refiriéndonos, pues, a los índices de concentración, existe una clara distinción entre los discretos y los acumulativos. Los primeros, indican el porcentaje del tamaño de una industria que corresponde a un número determinado de las mayores empresas en dicha industria, por lo tanto, únicamente describen un punto de la distribución acumulativa de participaciones, como más adelante se verá. Los segundos, tienen en cuenta las participaciones individuales de todas las empresas.

1. Ver Miller (1971).
2. Maravall (1976, cap. 3) explica y calcula índices de desigualdad para la industria española.
3. Ver, por ejemplo, Vanlommel, de Brabander y Liebaers (1977) y Jacquemin y De Jong (1977, p. 50).

Existen muchos índices diferentes del grado de concentración en una industria. Voy a describir solamente tres, quizás los más utilizados. A la vez se incluye el concepto de número equivalente de empresas de igual tamaño que se deduce de cada índice. Cuando el valor de un índice ha sido determinado, puede resultar de interés conocer cual es el número de empresas de igual tamaño correspondiente a dicho valor. Si un número mayor de empresas significa mayor competencia y una determinada industria tiene más empresas que otra pero mayor desigualdad, la conversión del índice en su número equivalente puede expresarnos más claramente esa noción de competitividad.

La medida de concentración más utilizada es el coeficiente de concentración, publicado por la propia Administración en determinados países. Es un índice discreto que relaciona las participaciones combinadas de las mayores empresas —normalmente 3, 4, 8 y 20— con el tamaño total de la industria.[4] Supongamos que existen *n* empresas en una industria y que s_i es la participación de la empresa *i-esima* en el activo total de la industria (o las ventas, o el empleo o cualquier otra medida del tamaño), donde las empresas están ordenadas por tamaños —$s_1 \geqslant s_2 \geqslant \ldots \geqslant s_i \geqslant \ldots \geqslant s_n$. El coeficiente de concentración será:

$$CR_r = \sum_{i=1}^{r} s_i$$

Si todas las empresas tienen igual tamaño, la participación que corresponde a cada una de ellas será igual a $\frac{1}{n}$, luego,

$$CR_r = \sum_{i=1}^{r} \frac{1}{n} = \frac{r}{n}$$

Por lo tanto, el número equivalente de empresas de igual tamaño vendrá dado por:

$$NE_{CR_r} = \frac{r}{CR_r}$$

Existe un considerable número de índices acumulativos, aunque sólo dos de entre los más importantes serán citados aquí: el índice de Herfindahl y la medida de entropía. El índice de Herfindahl se calcula elevando al cuadrado y sumando las participaciones de las empresas en una industria:

4. El coeficiente de concentración puede ser aplicado a otros grupos de empresas. Miller (1971) utilizó «el coeficiente de concentración marginal», que normalmente abarca la participación combinada de las empresas qunta a octava en la distribución de tamaños de una industria.

$$H = \sum_{i=1}^{n} s_i^2$$

Si las empresas tienen igual tamaño, $s_i = \frac{1}{n}$,

$$H = \sum_{i=1}^{n} \left(\frac{1}{n}\right)^2 = \frac{1}{n}$$

El número equivalente será:

$$NE_H = \frac{1}{H}$$

Obsérvese que el hecho de elevar al cuadrado las s_i significa que cuanto más pequeña es una empresa menor será su ponderación relativa en H. Realmente, el índice de Herfindahl se ve muy poco afectado por las empresas pequeñas.

Recientemente, se ha puesto atención en la aplicación de la medición de la entropía a la concentración industrial. Una industria será más competitiva, cuanto mayor sea la incertidumbre de que un número determinado de empresas puedan asegurarse un comprador elegido al azar. Por lo tanto, la entropía esta inversamente relacionada a la concentración y su formulación viene dada por:

$$-\log E = \sum_{i=1}^{n} s_i \log \frac{1}{s_i}$$

El índice de concentración será

$$E = \frac{1}{\text{antilog } E}$$

Si las empresas tienen igual tamaño, $s_i = \frac{1}{n}$

$$-\log E = \sum_{i=1}^{n} \frac{1}{n} \log \frac{1}{1/n} = \frac{1}{n}\, n \log n = \log n$$

Luego,

$$\log \frac{1}{E} = \log n$$

$$E = \frac{1}{n}$$

El número equivalente de empresas de igual tamaño será:

$$NE^{E} = \frac{1}{E}$$

La ponderación asignada a las empresas pequeñas es mayor que en el índice de Herfindahl.[5] Asi mismo, cuando aumenta el número de empresas la entropía cambia, aunque esta variación se produce a un ritmo decreciente. La influencia de este efecto sobre la entropía observada puede medirse por la entropía relativa.[6]

$$ER = \frac{-\log E}{\log n}$$

En ER, el valor de la entropía se relaciona con su valor máximo, el cual se alcanzará cuando todas las empresas tienen un tamaño igual. Normalmente una medida de concentración puede convertirse en una medida de desigualdad.[7]

— II —

Como ha sido indicado, el índice de concentración más utilizado es el coeficiente de concentración, sin embargo, presenta algunas deficiencias. Una de ellas es que la elección del número de empresas mayores a considerar (r) es arbitraria, lo que da lugar a una pérdida de información como se manifiesta en el hecho de que según la r elegida se pueden producir diferentes resultados cuando se comparan las concentraciones de diversas industrias. Por ejemplo, según la figura la industria A está más concentrada que la industria B si utilizamos el CR_4, en cambio la industria B está más concentrada que la industria A si se aplica el CR_8.

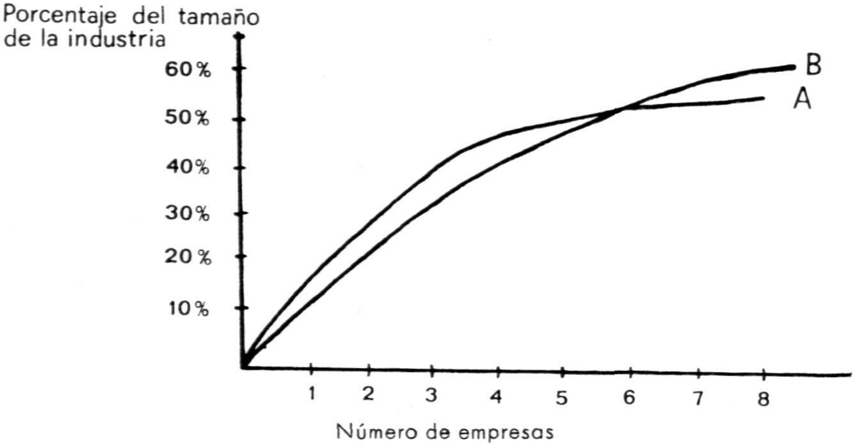
5. Diferentes índices han sido propuestos que dan ponderaciones diferentes a las empresas en una industria. Por ejemplo, «el índice de concentración global» propuesto por Horvath (1970):

$$CCI = s_1 - \sum_{i=2}^{n} s^2_i\,(2 - s_i)$$

Esta expresión asigna una alta ponderación a la empresa mayor. Las participaciones de las restantes empresas están elevadas al cuadrado y multiplicadas por $(2 - s_i)$, lo que disminuye la importancia dada a las empresas mayores con respecto a las menores, si lo comparamos con el índice de Herfindahl.

6. Ver Miller (1972).

7. Para una formulación general sobre la posibilidad de este tipo de transformaciones, ver Marfels (1971).



Otra deficiencia provendría del hecho de que cambios en las participaciones relativas de las r mayores empresas no tiene efecto sobre la medida. Por ejemplo, si aplicamos el CR_4, nos daría el mismo valor tanto si las cuatro empresas tienen una participación de un 20 % cada una, como si una tiene una participación del 65 % y las otras tres de un 5 % cada una.

Teniendo en cuenta estas irregularidades y considerando unos pocos supuestos generales acerca del comportamiento competitivo o monopolístico de las empresas en una industria, se ha sugerido la existencia de un conjunto de propiedades deseables que deben ser satisfechas por los índices de concentración.[8]

1. — Un índice debería ser una función de las participaciones relativas de las empresas e independiente del tamaño del total. Normalmente, las medidas que han sido propuestas pueden ser expresadas como sumas pondradas de las participaciones de las empresas:

$$C = \sum_{i=1} f(s_i)\ s_i$$

La ponderación se representa por $f(s_i)$. Para el índice de Herfindahl $f(s_i) = s_i$. La entropía pondera cada participación por el $\log \frac{1}{s_i}$. Y para el CR_r, $f(s_i) = 1$ para $r \geqslant i$ y $f(s_i) = 0$ para $r < i$

Solamente el coeficiente de concentración no cumple esta caracte-

8. Estas propiedades, con algunas diferencias, fueron propuestas por Hall y Tideman (1967).

rística, ya que no tiene en cuenta a todas las empresas y además las participaciones están sometidas a una ponderación constante.

2. — Si la curva de concentración de una industria A está situada por encima de la correspondiente a la industria B, se dice que la industria B es estrictamente menos concentrada que la industria A. Para ello, basta que ambas curvas tengan un punto diferente si en todos los demás coinciden. Una industria formada por *n* empresas de igual tamaño es estrictamente menos concentrada que lo sería con cualquier otra distribución de tamaños de esas *n* empresas.

A partir de esta propiedad puede afirmarse que, cuando se produce una fusión de dos empresas permaneciendo constante las participaciones de las restantes, la medida debería incrementar. También, debe preservarse el principio de trasferencia de ventas: si una empresa gana un cliente de una más pequeña, la concentración también debe incrementar.

Mientras que los índices acumulativos cumplen esta propiedad, el coeficiente de concentración sólo lo hace en casos especiales. Si se produce una fusión sin la participación de al menos una de las *r* mayores empresas dicho coeficiente no se modificará

3. — Supongamos que todas las empresas en una industria están distribuidas en grupos de k empresas iguales, siendo k una constante. Si las empresas de cada grupo se fusionaran, el índice de concentración sería k veces el correspondiente a la distribución inicial de tamaño, es decir, antes de la fusión. Veremos más adelante, que esta propiedad es eliminada por Hause (1977), con el objeto de hacer posible que el índice refleje la posibilidad de colusión.

Es fácil observar que el coeficiente de concentración no cumple esta propiedad, a no ser que las empresas tuvieran igual tamaño. En cambio, como vamos a demostrar, tanto el índice de Herfindahl como la entropía sí la satisfacen.

Antes de la fusión el índice de Herfindahl será:

$$H = \sum_{i=1}^{n/k} k\, s_i^2$$

Después de la fusión

$$H' = \sum_{i=1}^{n/k} (k\, s_i)^2 = k \sum_{i=1}^{n/k} k\, s_i^2 = k\, H$$

En el caso de la entropía, antes de la fusión:

$$-\log E = \sum_{i=1}^{n/k} k\, s_i \log \frac{1}{s_i}$$

o

$$\log E = \sum_{i=1}^{n/k} k\, s_i \log s_i \qquad [1]$$

Después de la fusión:

$$\log E' = \sum_{i=1}^{n/k} k\, s_i \log k\, s_i =$$

$$\sum_{i=1}^{n/k} k\, s_i (\log k + \log s_i) =$$

$$\sum_{i=1}^{n/k} k\, s_i \log k + \sum_{i=1}^{n/k} k\, s_i \log s_i$$

Ya que $\sum_{i=1}^{n/k} k\, s_i = 1$ y sustituyendo por [1],

$$\log E' = \log k + \log E$$

Por lo tanto,

$$E' = k\, E$$

4. — Una medida de concentración debe ser una función decreciente y convexa del número equivalente de empresas de igual tamaño que se deriva de la medida. Si un gran número de empresas implica más competencia, la propiedad decreciente debe ser preservada. La convexidad puede ser más discutible, aunque es probable que si existe una disminución del número de empresas de igual tamaño el índice de concentración aumentará más que proporcionalmente, ya que, en sentido amplio, pocas empresas significan una mayor posibilidad de acción interdependiente. Nuestros índices satisfacen esta propiedad, lo que puede ser observado examinando las expresiones de los números equivalentes de cada medida expuestos en la sección anterior.

5. — El valor de un índice de concentración debe estar entre 0 y 1, lo que permite realizar comparaciones. Todas las medidas de concentración cumplen esta propiedad.

— III —

Siguiendo el enfoque dominante en el campo de la Economía Industrial, estamos intentando analizar la estructura del mercado dada, en nuestro caso, por la concentración de oferentes para determinar su conducta. Los estudios que utilizan los índices de concentración intentan ofrecer una guía sobre el comportamiento monopolístico o competitivo de un mercado y sus efectos sobre la asignación de recursos. La pretensión de buscar un índice de concentración más adecuado debería tener interés desde el punto de vista de una política antimonopolista. Sin embargo, la respuesta teórica a esta cuestión, que será analizada en esta sección, no es muy concluyente.

Las propiedades que han sido expuestas proporcionan algunos criterios de ordenación de las industrias desde el monopolio puro a la competencia, sin embargo, no se puede decir que exista una clara fundamentación teórica en su formulación. De ahí que se hayan producido intentos de relacionar los índices de concentración con los modelos de equilibrio de mercado que la teoría ofrece.

La ya clásica aportación de Stigler (1964), constituyó el primero de esos intentos, que pretendía resaltar la estrecha conexión entre un índice de concentración —el índice de Herfindahl— y una teoría del oligopolio, precisamente, su propia teoría.

Su hipótesis de partida es que los oligopolistas desean alcanzar un acuerdo colusivo, que quedará reflejado en la fijación de un precio de monopolio que maximice el beneficio de la industria en su conjunto. No obstante, este fin se verá limitado por las posibles reducciones secretas de precios que las empresas pueden llevar a cabo con el objeto de obtener una mayor participación en el output del mercado.

El camino seguido para detectar dichas reducciones y, consecuentemente, reforzar el acuerdo alcanzado, es observar las fluctuaciones en las participaciones de las empresas en la industria. Y dichas fluctuaciones pueden medirse por el índice de Herfindahl, en ausencia de reducciones secretas.

La plasmación de esta relación vendrá dada por dos condiciones según las cuales un oligopolista puede incrementar sus ventas reduciendo el precio, sin que sus competidores se den cuenta.

Una, está basada en la entrada de nuevos consumidores del producto por período de tiempo. Stigler supone que la probabilidad de que una empresa capte uno de estos nuevos clientes es proporcional a su participación en la industria. De ahí, Stigler deduce que las dificultades para llegar a la solución colusiva de maximización conjunta de beneficios se puedan representar por:

$$n_n (1 - H)$$

siendo n_n la tasa de entrada de nuevos consumidores en la industria.

Una segunda condición viene dada por la lealtad de la clientela actual a sus oferentes, en ausencia de reducciones secretas de precios. En este caso la dificultad de colusión vendrá dada por:

$$(1 - P) n_o (1 - H)$$

siendo n_o el número de clientes actuales, y $1 - P$, la medida de deslealtad. Para deducir ésta, Stigler supone que P es la probabilidad de que un cliente repita la compra, y viene determinada por el coste de cambiar de proveedor, que será menor cuanto más homogéneo sea el producto y mayor la compra del cliente. Por lo tanto, $1 - P$ es la probabilidad de no repetición, es decir, de deslealtad.

Dificultades de estimación de algunos componentes de estas relaciones, como la lealtad, o el número de clientes, desvirtúan la conexión entre la teoría y la medición. Pero, la crítica más seria parte de las deficiencias lógicas de la propia teoría de Stigler, tal como ha puesto de manifiesto Yamey (1977).

Efectivamente, Stigler supone la existencia de dos tipos de oligopolistas completamente diferenciados. Unos mantienen el acuerdo que fija el precio que maximiza los beneficios conjuntos, otros, en cambio, pretenden secretamente incumplirlo disminuyendo el precio y obligando a un proceso de detección para reforzarlo.

Esta división se contradice con el principio de maximización del beneficio. Si éste fuera mantenido, todos los oferentes querrían disminuir el precio, aprovechando cualquier oportunidad para romper el acuerdo, lo que haría que dicho precio tendiera a situarse a un nivel competitivo.

Como señala Yamey (1977), Stigler cae en la misma crítica que él hace a otros modelos de oligopolio. El propio Stigler afirma que el comportamiento de los oligopolistas «está siendo postulado en vez de ser deducido», y que es el medio para alcanzar el objetivo de la maximización del beneficio. No obstante, la diferencia entre conformistas y no conformistas está claramente enfrentada a dicho objetivo.

Recientemente, interesantes avances han sido realizados, en los que la relación entre índices y teorías se ha visto fortalecida. Su punto de partida se sitúa en algunos modelos de oligopolio y en el grado de monopolio representado por el índice de Lerner.

En primer lugar hay que citar el trabajo de Cowling y Waterson (1974), quienes desarrollando una previa contribución de Rader (1972, pp. 271 y 72), han deducido dicho índice del grado de monopolio como una función del índice de Herfindhal, suponiendo que el equilibrio del mercado corresponde a la solución de Cournot-Nash de un oligopolio no-colusivo.

Como es sabido, el modelo de Cournot se basa en el supuesto de que cada empresa maximiza beneficios suponiendo que los oligopolistas esperan que sus rivales mantengan sus outputs fijos, o en otros términos, las variaciones conjeturales son nulas. Esto corresponde a un juego en el cual las estrategias son las cantidades producidas. Esta solución de Cournot corresponde a la de Nash aplicada a un juego no cooperativo.

Para obtener la relación citada, supongamos que existe una industria con n empresas produciendo un producto homogeneo. El Beneficio de cada empresa será:

$$B_i = p\ q_i - C(q_i) - CF$$

Siendo la función de demanda del mercado

$$p = f(q)$$

La primera condición de máximo beneficio se alcanza cuando:

$$\frac{d B_i}{d q_i} = p + q_i f'(q) \frac{d q}{d q_i} - CMa(q_i) = 0$$

Si se preserva el supuesto de Cournot a cerca de las reacciones de los rivales, las variaciones conjeturales serán nulas, es decir, el incremento en la cantidad vendida por un oligopolista, incrementará el output del mercado en la misma cantidad,

$$\frac{d q}{d q_i} = 1$$

Por lo tanto,

$$\frac{d B_i}{d q_i} = p + q_i f'(q) - CMa(q_i) = 0$$

Multiplicando por q_i y sumando para las n empresas se obtiene:

$$\sum_{i=1}^{n} p\ q_i + \sum_{i=1}^{n} \frac{q_i^2}{q^2} f'(q)\ q^2 - \sum_{i=1}^{n} CMa(q_i)\ q_i = 0$$

Dividiendo por p q ,

$$\frac{\sum_{i=1}^{n} p\, q_i - \sum_{i=1}^{n} CMa\,(q_i)\, q_i}{p\, q} = \qquad [2]$$

$$= - \sum_{i=1}^{n} \left(\frac{q_i}{q}\right)^2 \frac{f'\,(q)\, q^2}{p\, q}$$

El lado izquierdo de la ecuación es el índice de monopolio de Lerner, representado por la relación entre la renta de monopolio de toda la industria y sus ingresos totales. En el lado derecho, tenemos el índice de Herfindahl y la inversa de la elasticidad de la demanda de mercado, a la que llamamos η_m. Por lo tanto,

$$L = - \frac{H}{\eta_m} \qquad [2']$$

Cuando el equilibrio del mercado corresponde a una solución del tipo Cournot-Nash, el índice de Herfindahl es teóricamente correcto en su medición del grado de monopolio representado por el índice de Lerner. Como se verá más adelante, esta relación ha sido utilizada por Hause (1977), quien sugiere que el índice de Herfindahl proporciona un límite inferior para una medida teóricamente razonable.

Hause (1977) también generaliza este resultado al incluir un modelo de empresa dominante, en el que se supone que la industria está formada por un sector competitivo compuesto por un gran número de pequeñas empresas que son precio aceptantes y un grupo de empresas que se supone que tienen una importante participación de toda la industria. Estas empresas conocen la curva de demanda de mercado y las curvas de costes marginales de las pequeñas empresas, es decir, la curva de oferta para todo el sector competitivo, de ahí, que puedan deducir su propia demanda derivada, por diferencia entre la de mercado y dicha oferta del sector competitivo.

Las empresas dominantes ejercen un liderazgo que se manifiesta en que fijan el precio que maximiza sus beneficios y las otras empresas les siguen. Analíticamente estas relaciones se pueden expresar del siguiente modo:[9]

Supongamos que una industria con n empresas tiene una demanda de mercado,

9. La discusión inicial de esta relación la realizó Saving (1970).

$$q_m = f\ (p)$$

La curva de oferta del sector competitivo será:

$$q_c^s = g\ (p)$$

Si las empresas dominantes, d = n — c, conocen la curva de oferta del sector competitivo,

$$q_d = f\ (p) - g\ (p)$$

Derivando esta función con respecto a p:

$$\frac{d\ q_d}{d\ p} = f'\ (p) - g'\ (p)$$

Reordenando esta expresión, obtenemos

$$\eta_d = \frac{d\,q_d}{d\,p}\,\frac{p}{q_d} = \frac{p}{q_d}\,f'\ (p)\,\frac{q_m}{q_m} - \frac{p}{q_d}\,g'\ (p)\,\frac{q_c^s}{q_c^s} =$$

$$= \frac{q_m}{q_d}\,\eta_m - \frac{q_c^s}{q_d}\,\varepsilon_c^s = \frac{q_m}{q_d}\,\eta_m - \frac{q_m - q_d}{q_d}\,\varepsilon_c^s$$

Siendo ε_c^s la elasticidad de la oferta del sector competitivo y η_m y η_d las elasticidades de demanda del mercado y de demanda de las empresas dominantes respectivamente. Si k representa la fracción del output total q_m que pertenece al sector no competitivo q_d, entonces $k = \frac{q_d}{q_m}$, con lo cual:

$$\eta_d = \frac{1}{k}\,\eta_m - \frac{1}{k}\,\varepsilon_c^s + {}'\varepsilon_c^s = \frac{1}{k}\,[\eta_m - (1 - k)\,\varepsilon_c^s] \qquad [3]$$

Esta expresión de la elasticidad será utilizada en el desarrollo de los dos posibles supuestos acerca del comportamiento de las empresas dominantes. Uno de ellos, supone que las empresas maximizan el beneficio de toda la industria; es decir alcanzan un acuerdo de perfecta colusión. El otro, supondrá el caso opuesto, según el cual las empresas dominantes de adaptan a una solución del tipo Cournot-Nash.

1.° *Las empresas dominantes con colusión perfecta.* El índice de monopolio de Lerner para una empresa monopolista es:

$$L = \frac{p - CMa}{p}$$

Dado nuestro supuesto de partida, el coste marginal de las empresas dominantes será la suma de los costes marginales de cada una de ellas, que debe ser igual al ingreso marginal. Por lo tanto, el índice de Lerner para este sector no competitivo será:

$$L_d = \frac{p - CMa_d}{p} = \frac{p - p\left(1 - \frac{1}{\eta_d}\right)}{p} = -\frac{1}{\eta_d}$$

Sustituyendo η_d por su valor en [3],

$$L_d = \frac{-k}{\eta_m - (1 - k)\,\varepsilon_c^s}$$

No obstante, si deseamos obtener el grado de monopolio con respecto a todo el mercado, la renta de monopolio de las *d* empresas dominantes debe ser comparado al ingreso total de todo el mercado, teniendo en cuenta que el grado de monopolio del sector competitivo es nulo, de ahí que,

$$L_m = \frac{p\,q_d - CMa_d\,q_d}{p\,q_m} =$$

$$= \frac{p\,q_d - p\left(1 - \frac{1}{\eta_d}\right)q_d}{p\,q_m} = -\frac{k}{\eta_d} \qquad [4]$$

Por lo tanto, sustituyendo η_d por [3], obtenemos,

$$L_m = \frac{-k^2}{\eta_m - (1 - k)\,\varepsilon_c^s}$$

Es decir, el índice de Lerner, es una función de la elasticidad de la demanda del mercado, de la elasticidad de la oferta del sector competitivo y de k, que tal como se ha definido representa el coeficiente de concentración (CR_d), al relacionar el output de las *d* empresas dominantes con el output total.

2.° *Las empresas dominantes se adaptan a la solución de Cournot-Nash.* En este caso, el índice de Lerner se representa por las rentas de monopolio correspondientes a las de empresas dominantes con respecto a sus ingresos totales. Esta relación ya fue definida en las expresiones [2] y [2'], en las cuales las cantidades se refieren, ahora, sólo a las del sector no competitivo o dominante,

$$L_d = \frac{\sum_{i=1}^{d} p\, q_{d_i} - \sum_{i=1}^{d} CMa\,(q_{d_i})\, q_{d_i}}{p\, q_d} = \frac{H_d}{\eta_d} \qquad [5]$$

Sustituyendo [3] en esta expresión,

$$L_d = \frac{H_d\, k}{\eta_m - (1 - k)\, \varepsilon_c^s} \qquad [6]$$

Una vez más, estamos interesados en obtener la renta de monopolio con respecto a los ingresos totales del mercado, es decir, el grado de monopolio para todo el mercado. Para ello, utilizando el mismo proceso seguido en la deducción de [4], se obtiene:

$$L_m = \frac{\sum_{i=1}^{d} p\, q_{d_i} - \sum_{i=1} CMa\,(q_{d_i})\, q_{d_i}}{p\, q_m} = \frac{H_d}{\eta_d}\, k$$

Teniendo en cuenta [5] y [6]

$$L_m = \frac{k^2\, H_d}{\eta_m - (1 - k)\, \varepsilon_c^s}$$

Sin embargo,

$$k^2\, H_d = \frac{q_d^2}{q_m^2} = \sum_{i=1}^{d} \frac{q_{d_i}^2}{q_d^2} = \sum_{i=1}^{d} \frac{q_{d_i}^2}{q_m^2} = H_m$$

Por lo tanto,

$$L_m = \frac{H_m}{\eta_m - (1 - k)\, \varepsilon_c^s}$$

Donde H_m es el índice de Herfindahl para todo el mercado, teniendo presente que la contribución al valor de H_m por las pequeñas empresas que forman el sector competitivo es despreciable.

Si las empresas dominantes alcanzan el equilibrio de Cournot-Nash, el índice de Lerner es una función del índice de Herfindahl. Esta es la conclusión básica que se puede extraer, también, de este supuesto de comportamiento del mercado.

Algunas importantes conclusiones pueden deducirse de todo este tratamiento teórico de los índices de concentración, que han proporcionado la inclusión de propiedades adicionales que deben ser satisfechas por dichos índices.

En el primer caso, la conclusión fue que si sa alcanza un equilibrio de perfecta colusión, el coeficiente de concentración sería una buena aproximación del poder de monopolio de esta industria. Sin embargo, lograr un acuerdo colusivo de este tipo no es fácil. Aunque los oligopolistas deseen alcanzarlo, diferentes dificultades pueden surgir a la hora de ponerlo en práctica.

Las siguientes razones pueden ser algunas de las más importantes que harán que una solución como la aludida no surta efectos y no se maximice el beneficio de toda la industria: errores en la estimación de la demanda de mercado y de los costes marginales por el departamento de coordinación del cartel, la lentitud en los procesos de negociación, la violación del acuerdo para ganar mayores beneficios y las disminuciones de beneficios con el fin de prevenir la entrada.

No obstante, en el caso más que improbable de que las empresas alcanzaran este tipo de solución, obtendrían el mínimo output y el máximo precio en comparación con otros modelos de oligopolio. Un coeficiente de concentración que tuviese en cuenta la proporción del output total de las empresas dominantes con respecto al output total de la industria, podría representar el máximo grado de monopolio potencial, tal como se deduce del análisis que se acaba de desarrollar.

Pero lo cierto, es que medir la concentración en varias industrias, por ejemplo, utilizando un CR_4, puede llevar a errores en el cálculo de dicho máximo grado de monopolio. Ciertamente, en algunos casos deberían incluirse un número mayor de empresas en el índice, en cambio en otros casos un número menor que cuatro empresas sería suficiente, dependiendo todo ello del número de empresas dominantes en cada industria.

La contribución de Hause (1977) es más realista, ya que utiliza la simple relación expuesta entre el índice de Herfindahl y el grado de monopolio, $L = -\frac{H}{\eta_n}$, cuando el equilibrio del mercado corresponde a la solución de Cournot-Nash, sin incluir ningún supuesto adicional sobre las empresas dominantes. Su conclusión es que si este modelo no colusivo produce un output mayor que cualquier otra solución cooperativa, se puede afirmar que *el índice de Herfindahl proporciona el valor más pequeño que puede tener un índice de concentración.*

A partir de esta importante relación, Hause deduce tres propiedades adicionales de los índices de concentración a añadir a los cinco ya citados en la sección anterior exceptuando la tercera.

1. — Un índice de concentración debe ser mayor que el índice de Herfindahl si las participaciones de las dos empresas más grandes son mayores que una determinada constante estrictamente positiva. Esto ofrece unas bases razonables para esperar que se produzca algún tipo de colusión.

Partiendo del hecho de que si una industria está formada por un número muy grande de empresas pequeñas la colusión es difícil, debido a un incremento en sus costes, aparecen otras dos propiedades que deben cumplir un índice teóricamente satisfactorio:

2. — Si una industria esta integrada por un gran número de empresas muy pequeñas, el valor del índice debería aproximarse al índice de Herfindahl.

3. — Si en la distribución de tamaños de una industria existe una gran empresa y un número muy elevado de pequeñas empresas, la medida de concentración debería converger al valor de la participación al cuadrado de la gran empresa, s_1^2. Efectivamente, una empresa pequeña sólo puede formar colusión con una gran empresa, teniendo presente el argumento de los costes de colusión que se acaba de mencionar.

Los índices que han sido discutidos anteriormente no cumplen estas tres propiedades a la vez. Obviamente, el índice de Herfindahl satisface la segunda y la tercera, pero no cumple la primera. El coeficiente de concentración sólo satisface la primera, ya que su valor es siempre superior a H. En cambio, la entropía no cumple ninguna de las tres. Cualquiera que sea la distribución de tamaños en una industria, la entropía es más pequeña que el índice de Herfindahl a menos que todas las empresas sean iguales.

Ya hemos señalado, que la tercera propiedad discutida en la sección anterior es incompatible con estos tres criterios. Efectivamente, la disminución en el número de empresas al producirse la fusión hará que el índice incremente por una *cuantía superior* a k veces el valor que tenía antes de la fusión. Y ello es así, porque esta disminución de empresas hace más fácil la existencia de colusión explícita o implícita.

Como conclusión se puede afirmar que todas las medidas de concentración que han aparecido en la literatura sobre el temo no satisfacen todas las propiedades; esto es, las cuatro condiciones aceptables presentadas en la sección anterior y las tres desarrolladas por Hause

(1977). Sin embargo, el índice de Herfindahl se muestra superior a todos ellos, ya que sólo falla un criterio, cumpliendo todos los demás. Su estrecha relación con el modelo de Cournot-Nash es la causa de que no satisfaga dicho criterio, al no hacer posible la existencia de cualquier tipo de acuerdo colusivo.

Recientemente se han propuesto diferentes medidas que satisfacen todas las propiedades, adoptando una forma funcional que las hace depender del índice de Herfindahl con el objeto de que reflejen la posibilidad de colusión, y conserven, a la vez su indiscutible superioridad. Una de ellas es el índice multiplicativamente modificado de Cournot,[10] que se define por la ecuación:

$$HM(\alpha) = \sum_{i=1}^{n} s_i \{2 - [s_i (H - s_i^2)]^{\alpha}\} \qquad \alpha \geqslant 0{,}15$$

El exponente debe ser mayor que uno, ya que si fuera uno obtendríamos simplemente la suma de las participaciones de todas las empresas, que obviamente, vale la unidad. Para que ello no ocurra α debe ser mayor que cero. Y debe ser menor que dos, en cuyo caso sería igual al índice de Herfindahl, debiendo α tender a infinito.

La condición $\alpha \geqslant 0{,}15$ es necesaria para asegurar la convexidad. Sus diferentes valores deberían dar ponderaciones diferentes para distintas distribuciones de tamaño en una industria.[11]

Dada una distribución de tamaño de las empresas, cuanto menor es α mayor es la diferencia entre HM (α) y el índice de Herfindahl. Consecuentemente, como HM (α) es mayor que H, se reconoce la posible existencia de colusión. Sin embargo, la evidencia empírica presentada en la próxima sección parece probar que esta diferencia relativa para cada industria es muy parecida, para cualquier valor de α. O en otras palabras, dado un valor de α, el índice de Herfindahl incrementa en una proporción muy similar sea cual sea la distribución de tamaños de las empresas en la industria.

Por otra parte, debido a que el análisis teórico del oligopolio no ha proporcionado respuestas convincentes sobre el comportamiento de este mercado, el valor de α no puede ser definido correctamente.

— IV —

Hasta aquí, se han discutido los diferentes desarrollos que preten-

10. Hause (1977) ha propuesto esta medida.
11. Recientemente Hannah y Kay (1977) han propuesto un índice nuevo

$$HK = \sum_{i=1}^{n} s_i^{\alpha}$$

Aunque para nuestro objetivo, α debería ser, $1 < \alpha \leqslant 2$, no cumple varias de las propiedades teóricamente relevantes que se han expuesto.

den ofrecer un soporte teórico a los índices de concentración. No obstante, surgen diversos problemas cuando se analiza la relación entre estos índices y el grado de monopolio. Existen dos muy importantes. Primero, si esta relación se fundamenta en la teoría del oligopolio, deben realizarse algunos comentarios en cuanto a su validez, como ocurrió con la aportación de Stigler. Segundo, es preciso hacer uso de la evidencia empírica a dos niveles; primero, para probar que si existe una asociación positiva entre concentración y beneficios, las predicciones de la teoría del oligopolio quedarán confirmadas, y segundo, para correlacionar los índices de concentración con el fin de determinar si un esfuerzo de elección es o no trivial.

Parece evidente que no existe una teoría que explique claramente el comportamiento oligopolista que permita predecir si un mercado tiende hacia el monopolio o la competencia. La teoría microeconómica únicamente predice que un mayor grado de concentración implica menor competencia, pero no ha sido formulada una descripción precisa de cómo esta relación funcionará en la realidad.

Además, la mayoría de modelos son cerrados, es decir, no tienen en cuenta las barreras de entrada. En consecuencia, el análisis teórico del oligopolio se ha ido alejando del rigor teórico que caracteriza a la competencia y al monopolio y sus resultados no permiten obtener conclusiones con validez general.

A pesar de estas deficiencias teóricas, no puede olvidarse que el número de empresas y su distribución de tamaños facilitarán tendencias monopolísticas en una industria. La existencia de pocas empresas hace posible la colusión. En este caso, la teoría del oligopolio de Stigler[12] no parece muy refutable: es más fácil detectar reducciones secretas de precios en un oligopolio colusivo cuando existen pocos oferentes y sus tamaños relativos son desiguales.

No obstante, la cuestión es que los economistas no han encontrado una teoría que proporcione una respuesta segura a la pregunta de si un oligopolio se comportará competitiva o monopolísticamente. Otra vez, Yamey (1973) afirma: «Las características específicas de las empresas y sus empresarios y el *espíritu de cuerpo prevaleciente* entre ellos puede algunas veces permitir a las empresas alcanzar un grado de autodisciplina para evitar la competencia, a unos niveles de concentración en sus industrias relativamente bajos».

Esta conclusión tan general sugiere que no podemos ser muy optimistas cuando la relación entre índices de concentración y el grado de monopolio se fundamenta en una solución de oligopolio. Por lo tanto, no tenemos una respuesta definitiva sobre cual es el índice de concentración más satisfactorio en un sentido teórico.

12. Ver Stigler (1964).

Sin embargo, si aceptamos este tipo de análisis, otras cuestiones pueden quedar sin resolver. Parece evidente que todas las teorías del oligopolio predicen la existencia de un efecto de la concentración sobre el beneficio o sobre el margen entre el precio y el coste aunque la evidencia empírica no ha alcanzado conclusiones definitivas.[13] Si bien, este problema fundamental no se analiza en este artículo, algunas observaciones parecen oportunas.

Muchas estimaciones han sido llevadas a cabo con el fin de probar la relación entre el coeficiente de concentración y el beneficio, y aunque las conclusiones son controvertidas, esta relación es positiva a altos niveles de concentración. Considerables dificultades surgen para probar esta hipótesis. Los datos utilizados para medir los beneficios y las características especiales de las empresas —existencia de barreras de entrada, diversificación, desequilibrios a corto plazo, entre otras— pueden tener influencia en los resultados.

Concretándonos en el objeto de este artículo, debe señalarse que casi todas las estimaciones han utilizado el coeficiente de concentración, por lo tanto, muy poco se puede decir sobre la aplicación de un índice de concentración más apropiado desde un punto de vista teórico. En un reciente artículo, Cowling y Waterson (1976) parten de la solución de Cournot y su relación con el índice de Herfindahl, suponiendo que las variaciones conjeturales y las elasticidades de los mercados son constantes en el tiempo. Miden los cambios de la concentración utilizando el coeficiente de concentración y una estimación del índice de Herfindahl con el fin de relacionar estos cambios con los del margen entre el precio y el coste medio en dos puntos del tiempo. Dicha estimación es calculada haciendo $H = \frac{v^2 - 1}{n}$, siendo v el coeficiente de variación del empleo de las empresas en la industria y n el número de empresas. Dicho valor tiene un sesgo que puede variar en el tiempo, y produce valores inferiores a los que serían normales.

Su conclusión es que existe una relación positiva entre las dos variables y que el índice de Herfinahl se comporta mejor que el coeficiente de concentración para bienes duraderos. Sin embargo, Hart y Morgan (1977) han demostrado que este resultado es mucho más débil de lo que Cowling y Waterson creen. Para ello, utilizan un índice de Herfindahl no sesgado y una muestra diferente de industrias excluyendo las que no son comparables en los dos períodos de tiempo considerados, llegando a la conclusión de que no existe asociación entre cambios en los beneficios y en la concentración.

13. Dos extensos tratamientos de esta cuestión se encuentran en Weiss (1974) y Yamey (1973). Es evidente, que en el caso español no he podido realizar este ejercicio por falta de datos sobre beneficios.

Una vez visto que no se pueden hacer predicciones sobre el comportamiento de diferentes índices, nos queda por analizar una cuestión importante. La opinión generalizada en la literatura sobre los índices de concentración ha sostenido que las correlaciones entre ellos son muy elevadas. Por lo tanto, la elección de un índice puede efectuarse en base a los datos disponibles, en cuyo caso el coeficiente de concentración tiene indudables ventajas. La labor de búsqueda de un índice más válido queda desvirtuada.

No obstante, Hause (1977) ha puesto en evidencia que esta conclusión es errónea. Discute los resultados a los que llegó Scherer (1970, cap. 3) entre otros. El coeficiente de correlación simple entre CR_4 y el índice de Herfindahl calculado por el propio Scherer es 0,936. Hause utilizando los mismos datos, encuentra una correlación de 0,866 y 0,705 cuando CR_4 es mayor que 0,50 y 0,70 respectivamente. Asimismo, se sirve de dos estudios sobre cuarenta y cinco industrias suecas en 1968 y trescientas cincuenta japonesas en 1972. En el primer caso, la correlación entre CR_4 y H es 0,795 cuando $H \geqslant 0{,}09$ y 0,614 cuando $H \geqslant 0{,}16$. En el caso japonés, cuando $H \geqslant 0{,}36$ la correlación es solamente, -0,127.

Estos resultados demuestran claramente que, a altos niveles de concentración, tiene lugar una importante disminución en el coeficiente de correlación y la creencia generalizada de que las diferencias entre índices son despreciables es altamente discutible.

En este artículo presento algunos índices de concentración para treinta y nueve industrias españolas en 1975, cuyas características serán discutidas en el Apéndice. La Tabla I muestra el coeficiente de correla-

TABLA I

Coefiicentes de correlación entre índices para 39 indutrias españolas en 1975

	H
Todas las industrias	
CR_4	0,904
HM ($\alpha = 0{,}25$)	0,986
HM ($\alpha = 0{,}75$)	0,999
Industrias en que $H > 0{,}10$	
CR_4	0,805
HM ($\alpha = 0{,}25$)	0,952
HM ($\alpha = 0{,}75$)	0,996

ción simple entre el índice de Herfindahl y otros índices (CR_4, HM (α) cuando $\alpha = 0{,}25$ y 0,75). Incluso teniendo en cuenta las deficiencias de esta estimación, la correlación entre H y CR_4 confirma el nuevo enfoque. Efectivamente, su valor es 0,904 para todas las industrias y disminuye a 0,805 cuando $H \geqslant 0{,}10$. Dado que no contamos con muchas industrias altamente concentradas, no podemos ser más explícitos a cerca de la evidencia empírica, cuando H es, por ejemplo, mayor que 0,15 ó 0,20. Sin embargo, parece claro que a estos niveles de H se manifiestan mayores diferencias entre ambas medidas.

Por otra parte, la utilidad del índice multiplicativamente modificado de Cournot para sugerir la posibilidad de colusión deviene menos aparente. La Tabla I muestra que la correlación entre H y HM (α) es muy alta. Los cálculos de Hause llegan a resultados similares: el valor más pequeño del coeficiente de correlación es 0,899 cuando $H \geqslant 0{,}16$ y $\alpha = 0{,}15$.

El problema es que la expresión $\{s_i (H - s^2_i)\}^\alpha$ disminuye proporcionalmente el valor de 2 en la potencia de la fórmula de HM(α). Cuando $\alpha = 0{,}15$ la diferencia entre H y HM (α) es la mayor posible, pero la proporción para todas las industrias es casi la misma. He realizado otras pruebas aplicando otros exponentes a s_i; por ejemplo, $\{2 - s^2_i (H - s^2_i)\}^\alpha$ y $2 - (H - s^2_i)^\alpha s^2_i$. Su objetivo es dar una ponderación menor a las empresas más pequeñas en la distribución de tamaños de cada industria, pero utilizando nuestros datos, con pocas industrias altamente concentradas, las correlaciones han resultado ser, también muy elevadas.

La discusión planteada en esta sección sugiere que, aparte de las deficiencias de la teoría del oligopolio, el índice de Herfindahl ordena las industrias de más a menos concentradas de una forma diferente al CR_4, aunque su relación con los beneficios no ha confirmado su presunta superioridad teórica. Por otra parte, la evidencia basada en los índices que modifican el de Herfindahl para posibilitar la colusión, no proporciona unos fundamentos sólidos para afirmar que ha sido mejorado.

APENDICE

Este apéndice analiza algunos de los problemas que se han presentado para la estimación de los índices de concentración para la industria española a la que ya nos hemos referido.

El estudio no ha pretendido describir la estructura industrial de la economía española a través de la concentración en los mercados. Y ello por dos importantes razones. Primera, mi objetivo sólo ha sido realizar un ejercicio que pretende discutir si resulta válido llevar a cabo un esfuerzo de búsqueda de un índice de concentración teóricamente más aceptable dado el estado actual de la teoría. Y, segundo, con los datos

TABLA II.—*Indices de concentración para 39 industrias españolas en 1975*

	CR_4	H	HM(α=0,25)	HM(α=0,75)
Refinerías de azúcar	0,62957	0,13847	0,22289	0,14554
Productos lácteos	0,38696	0,05471	0,09147	0,05636
Derivados del cacao	0,34389	0,03389	0,05599	0,03468
Conservas vegetales	0,05384	0,00131	0,00155	0,00131
Aceite y sus derivados	0,07722	0,00258	0,00355	0,00260
Derivados de la pesca	0,38875	0,05314	0,08873	0,05473
Fabricación de productos alimenticios (galletas, pastas y purés y alimentos preparados)	0,16057	0,01159	0,01837	0,01167
Cerveza y malta cervecera	0,56161	0,11326	0,20108	0,12003
Bebidas no alcohólicas	0,18236	0,00995	0,01527	0,01102
Bebidas alcohólicas (vinos y destilación)	0,29715	0,04067	0,07412	0,04181
Tabaco	0,77961	0,36490	0,45901	0,37340
Productos químicos orgánicos e inorgánicos	0,68466	0,25986	0,36214	0,26879
Pinturas	0,25420	0,02104	0,03477	0,02138
Productos y primeras materias farmacéuticas	0,15009	0,01026	0,01637	0,01050
Perfumería, detergentes y lejías	0,30069	0,03469	0,06162	0,03556
Plaguicidas	0,46802	0,05540	0,09721	0,05762
Caucho y neumáticos	0,60364	0,11394	0,19332	0,12042
Primeras materias plásticas	0,64261	0,14891	0,25573	0,15839
Manufactura del plástico	0,04502	0,00070	0,00088	0,00070
Refino de petróleo	0,88467	0,33921	0,53638	0,37946
Pasta para papel y cartón	0,64028	0,12716	0,23459	0,13643
Manipulados del papel y cartón	0,07395	0,00231	0,00315	0,00232
Artes gráficas	0,13117	0,00627	0,00896	0,00629
Vidrio	0,36843	0,04259	0,07299	0,04385
Cemento	0,44583	0,07686	0,13688	0,08032
Fibras artificiales y sintéticas	0,68469	0,17085	0,28131	0,18291
Textil y acabados	0,07187	0,00214	0,00291	0,00214
Géneros de punto	0,10434	0,00327	0,00457	0,00327
Confección	0,17954	0,01313	0,01866	0,01320
Curtidos	0,18078	0,00997	0,01526	0,01005
Zapatos y artículos de piel	0,07509	0,00231	0,00291	0,00231
Transformación de la madera	0,24605	0,02053	0,03343	0,02883
Muebles de madera	0,01929	0,00012	0,00015	0,00013
Vehículos	0,76348	0,18616	0,33982	0,20387
Material ferroviario	0,52918	0,10120	0,16664	0,10624
Extracción del carbón	0,63786	0,23833	0,31429	0,24426
Energía eléctrica	0,46657	0,07645	0,14720	0,08050
Construcción naval	0,81639	0,22899	0,38966	0,25161
Metalúrgia no férrea	0,39033	0,05566	0,10283	0,05775

disponibles en nuestro país resulta muy difícil obtener mediciones significativas que nos permitan estudiar los procesos de concentración industrial.[14] Por otro lado, nuestra estimación es de corte trasversal, ya

14. García-Durán (1976) y Maravall (1976) utilizando datos por establecimientos y por empresas respectivamente han intentado con éxito aproximarse al análisis de la estructura industrial de España desde el punto de vista de su concentración. Ver asimismo García-Durán (1976) para una explicación de los problemas que se plantean en España cuando se quiere realizar un estudio de este tipo.

que no existen suficientes datos a nivel de empresa antes de 1971, que permitan conclusiones interesantes en el tiempo y con un grado de desagregación significativo.

Por lo tanto, los resultados de la Tabla II tendrán necesariamente muchas deficiencias. Todas ellas tienen su origen en la inexistencia de un Censo de Producción Industrial por empresas; cuestión esta que parece que finalmente se va a resolver. Además, el Censo por plantas define a las industrias de una forma arbitraria.

Ello ha obligado a la utilización de dos fuentes diferentes de datos, «Las 1.500 mayores empresas españolas en 1975» publicada por el Fomento de la Producción y la «Estadística Industrial de España-1975» por establecimientos. Obviamente, importantes problemas de diversificación de actividades surgen cuando se pretende comparar ambas fuentes de datos.

Para medir el tamaño de las empresas he utilizado los datos de empleo. Los índices de concentración basados en él, están influidos por los diferentes grados de intensidad de capital en la producción. De ahí que, si la intensidad de capital está relacionada con el tamaño de las empresas, los índices infraestimarán el verdadero nivel de concentración, aunque este tipo de problemas aparecen con otras formas de medición del tamaño.

El principal problema es que la «Estadística Industrial de España» no tiene datos de empleo suficientemente desagregados en algunos sectores, lo que ha obligado a no tener en cuenta determinadas industrias de gran importancia. Los datos de ventas habrían hecho posible una mayor desagregación en dichos sectores, pero el concepto de ventas se define de forma diferente en ambas estadísticas.

La ausencia de un Censo de Producción y las posibilidades ofrecidas por los datos a nivel de empresa y establecimiento han hecho que la clasificación de las industrias se haya realizado de forma intuitiva.

En cuanto a las estimaciones de los índices algo hay que puntualizar. Como es bien sabido, el índice de Herfindahl es una medida acumulativa, de manera que tiene en cuenta las participaciones de todas las empresas. En determinados casos, las estadísticas por empresas sólo ofrecían datos de seis o siete empresas y participaciones no inferiores al 3 % del total de la industria. No obstante, la contribución al valor de este índice por las pequeñas empresas es casi despreciable. Una participación del 3 % incrementa H en 0,009

Además, en dos industrias que esto tiene lugar (azúcar y material ferroviario), la participación total de las empresas de las que tenemos datos, es alrededor del 60 % de toda la industria. Por lo tanto, el error potencial máximo sería 0,11. Este caso es muy improbable y solamente sería cierto si las restantes empresas de las que no se tienen datos su participación fuera de un 3 % cada una. Las correlaciones entre los índices que se muestran en la tabla I son muy similares a aquellas calculadas en otros estudios, lo que hace pensar que nuestra estimación de H es una buena aproximación.

En lo que a la entropía se refiere, no ha sido calculada en este artículo. A parte de no cumplir las propiedades teóricas relevantes ya señaladas, no podría ser estimada, ya que da más importancia a las pequeñas empresas que el índice de Herfindahl,[15] hasta tal punto que si existe una gran empresa y muchas empresas pequeñas en una industria su diferencia puede ser sustancial.

Facultad de Ciencias Económicas.
Universidad de Barcelona.

BIBLIOGRAFIA

1. COWLING, K. G. y WATERSON, M.: «Price-Cost Margins and Market Structure». *Warwick Economic Research Papers,* n.° 44. 1974.
2. COWLING, K. G. y WATERSON, M.: «Price-Cost Margins and Market Structure», *Economica.* Agosto 1976.
3. GARCIA-DURAN, J. A.: «Organización Industrial Española 1960-1970», *Cuadernos de Economía.* Septiembre 1976.
4. HALL, M. y TIDEMAN, N.: «Measures of Concentration», *American Statistical Association Journal.* Marzo 1967.
5. HANNAH, L. y KAY, J. A.: *Concentration in Modern Industry.* MacMillan. 1977.
6. HART, P. E. y MORGAN, E.: «Market Structure and Economic Performance in the United Kingdom», *Journal of Industrial Economics.* Marzo 1977.
7. HAUSE, J. C.: «The measurement of concentrated industrial structure and the size distribution of firms», *Annals of Economic and Social Measurement,* vol. 6/1. 1977.
8. HORVATH, J.: «Suggestion for a comprehensive Measure of Concentration», *Southern Economic Journal.* Abril 1970.
9. JACQUEMIN, A. y DE JONG, H.: *European Industrial Organization,* MacMillan. 1977.
10. MARAVALL, F.: «Crecimiento, Dimensión y Concentración de las Empresas industriales Españolas», *Fundación del Instituto Nacional de Industria,* serie E, n.° 7. 1976.
11. MARFELS, C.: «Absolute and relative Measures of Concentration». *Kyklos,* vol. 24, n.° 4, 1971.
12. MILLER, R. A.: «Marginal Concentration Ratios as Market Structure variables», *Review of Economics and Statistics.* Agosto 1971.
13. MILLER, R. A.: «Numbers equivalents, Relative Entropy and Concentration Ratios: A comparison using market performance», *Southern Economic Journal,* Julio 1972.
14. RADER, T.: *Theory of Microeconomics,* London Academic Press. 1972.
15. SAVING, T. R.: «Concentration Ratios and the Degree of Monopoly». *International Economic Review.* Febrero 1970.
16. SCHERER, F. M.: *Industrial Market Structure and Economic Performance,* Rand McNally & Co. 1970.

15. Ver Stigler (1968, cap. 4).

17. STIGLER, G. J.: «A Theory of Oligopoly», *Journal of Political Economy*. Febrero 1964. También en STIGLER. 1968.
18. STIGLER, G. J.: *The Organization of Industry*, Richard D. Irwin. 1968.
19. VANLOMMEL, E.; DE BRABANDER, B; y LIEBAERS, D.: «Industrial Concentration in Belgium: Empirical comparison of alternative Seller Concentration Measures», *Journal of Industrial Economics*. Septiembre 1977.
20. WEISS, L. W.: «The Concentration - Profits Relationship and Antitrust» en GOLDSCHMID, H. J. y otros (Ed.). *Industrial Concentration: the new learning*. Little, Brown and Co. 1974.
21. YAMEY, B.: *Some Problems of Oligopoly*, Conferencia Internacional sobre «International Economy and Competition Policy», Tokyo. Septiembre 1973.
22. YAMEY, B.: «Professor Stigler's Theory of Oligopoly and the Herfindahl Index of Concentration» artículo no publicado. 1977.